

**SISTEMA DE TRAVESÍA DE SEGURIDAD DE VÍAS BINARIAS  
RECONFIGURABLE PARA BRINDAR TRAYECTOS SEGUROS SOBRE  
MÁS RANGO DE INCLINACIONES**

5

**DESCRIPCION**

La presente invención está relacionada con el sector de la ingeniería mecánica, específicamente en su relación con la transporte de pasajeros humanos en bosques y otros lugares naturales donde impacto ambiental es contraindicado y tiene que ver con un sistema dual auto ajustable de rieles de travesía el cual posee una multiplicidad de características avanzadas de seguridad y una durabilidad extendida, proveyendo un sistema de respaldo de seguridad al brindar redundancia al sistema de líneas, permitiendo a los pasajeros humanos moverse de una ubicación a otra ubicación, en forma fácil y segura, mientras brindan al dueño del sistema de transporte los beneficios de menores costos de mantenimiento y la reducción drástica de la exposición al riesgo financiero. Igualmente provee al diseñador una más amplia selección de configuraciones de manera que no sea tan limitadas por el ambiente en el cual será instalado el sistema, aumentando el ámbito de ángulos permitidos en la posible instalación.

20

**TECNICA**

La presente solicitud varía en técnica y en su aplicación a los conocidos actualmente logrando a través de la ingeniería mecánica, brindar mayor seguridad a un sistema de transporte de personas, comúnmente llamado como "Canopy Tour", la cual es una actividad recreativa inventada por el Señor Darren Hreniuk y patentada en Costa Rica (Patente de Costa Rica número 2532, titulada "Sistema de Transporte Elevado Forestal Usando Arneses y Poleas en una Sola Línea Horizontal Usando la Gravedad como Propulsión") que comprende una serie de plataformas suspendidas en árboles entre los que se ata un riel a ambos extremos y los pasajeros humanos se deslizan de una plataforma de altura superior a una plataforma de altura inferior mientras son atados a un vehículo de polea. Se conocen también dentro del estado de la técnica, infinidad de sistemas para

30

desplazar personas u objetos a través de cuerda de un punto fijo a otro punto fijo, tal como el sistema descrito en la patente estadounidense numero 4, 961,385 en la cual se describe un sistema automatizado de transporte utilizando la fuerza de la gravedad para trasladar un vehículo a lo largo de un sistema de cables. El sistema de cables es manipulado a través de un sistema hidráulico de ajuste. También se puede citar la patente PCT/US89/01492, la cual revela un sistema de transporte aéreo con características de un cable sin fin para mover un vehículo entre dos puntos fijos. Igualmente se puede mencionar la patente estadounidense numero 5,655,457 en la cual se describe un sistema de soportes para transporte aéreo que está conformado por una serie de soportes anclados al suelo que permiten adaptar el recorrido del cable a la topografía del terreno y a la vez sirven para tensar el cable. Asimismo se puede nombrar la patente estadounidense numero 4,164,289 en la cual se divulga un aparato para transportar troncos de árboles, mediante un sistema que utiliza un cable y una polea en conjunto con un brazo hidráulico para permitir la extracción de madera de los valles.

### **DIVULGACION DE LA INVENCION**

De manera más particular, esta solicitud de patente se relaciona con medios para mejorar la seguridad y la vida útil del componente de travesía mientras se mejora la experiencia de los usuarios y se reduce el costo de operación, pero sobre todo, la exposición al riesgo y la longevidad de su vida útil. Actualmente, trayectorias individuales de cable de acero galvanizado de grado aeronáutico son utilizados como rieles. La experiencia de transportar varios cientos de miles de usuarios a través del sistema, condujo a observaciones sobre las limitaciones del sistema actual, así como de la manera de rectificar características indeseables, inherentes al diseño original. Algunas de estas desventajas son las siguientes: 1) El peso de los cables de acero limita la longitud posible de las travesías, debido al componente horizontal de la fuerza que se ejerce sobre los árboles a los que se ancla el cable. 2) Las travesías en cable de alambre trenzado son ruidosas. 3) Los pasajeros experimentan una vibración molesta cuando la polea viaja por el trenzado del cable de acero. 4) Los ciclos repetitivos en cables de acero causa fatiga al metal, resultando en debilidades indetectables de las líneas, lo cual puede conducir

a la posibilidad de una falla catastrófica en el sistema. 5) Debido a la naturaleza de las áreas en las cuales estos sistemas son instalados, en algunas ocasiones no es posible instalar todas las plataformas, de tal manera que un sistema de travesía, tal como el sistema de cable, pueda acomodar los variados ángulos de ataque que podrían ser encontrados y en consecuencia limita seriamente las opciones seguras disponibles para el diseñador de tal sistema. 6) Una falla en la línea o cable principal resulta en la caída a tierra del pasajero. Una falta de redundancia con algún componente es una característica indeseable sobre el principio general del sistema de Patente # 2532 y justamente este sistema, debe compensar esta falta, por costos de vigilancia incrementados, así como la programación de reemplazo adicional y prudencial de rieles, adicionando costos globales.

De los puntos anteriormente citados, se concluyó lo siguiente: 1) Se requiere un nuevo material que sea menos denso que el acero pero con resistencia igual o mayor, con las mismas características de elongación y sin una superficie que produzca vibración. El nuevo material requerido para tener mejores características de frenado que un cable de acero, en aquellas aplicaciones donde cierto frenado sea requerido y que al mismo tiempo mantenga la capacidad que un cable de acero tiene para la conservación de energía, la cual es perdida cuando una cuerda de alta elongación es usada en áreas donde la conservación de energía potencial (altura) es indicada. 2) Un sistema donde el diseñador pueda escoger entre un riel de alto frenado y un riel de alta conservación de energía, es lo ideal, dependiendo de la aplicación. 3) Un sistema que provea un respaldo independiente de seguridad era necesario. 4) Un sistema que brinde más posibilidades de configuración con un mínimo de componentes para dar al ingeniero la flexibilidad de instalar un sistema seguro en lo más amplio variedades de inclinaciones y distancias.

#### **Solución: Parte 1: Nuevo Rieles.**

#### **Experimentación y antecedentes con Rieles**

Después de un largo período de búsqueda y investigación, la escogencia del

material se limitó entre polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE, por sus siglas en inglés) o polímeros de cristal líquido aramídicos de bajo módulo. Las pruebas originales con estos dos tipos de material demostraron algunas de las características deseables y necesarias para mejorar el sistema actual cuando se utilizan en una configuración de trenza o de doble trenza, y que las características de elongación se estabilizan a través de pre-ciclado; sin embargo ciertas limitaciones se hicieron obvias durante la experimentación preliminar. Estas limitaciones fueron las siguientes: a) UHMWPE tiene un indeseable y alto flujo frío, así como baja resistencia a la abrasión que puede resultar en el deterioro inaceptablemente rápido debido a la carga constante y a las constantes maniobras de aplicación de frenado, volviendo al material inadecuado para este propósito a menos que el problema en cuestión sea superado por otros medios. b) El polímero de cristal líquido tiene menor característica de flujo frío, pero es susceptible al deterioro por exposición a luz ultravioleta y bajo la aplicación actual requiere que el centro de polímero de cristal líquido (de cualquier cuerda de travesía) sea cubierto por una funda protectora, con el fin de protegerlo del desgaste mecánico así como de la degradación por la luz ultravioleta. c) Pruebas adicionales del diseño de cuerda de travesía tipo Kernmantle (de polímero de cristal líquido) demostró otras limitaciones serias, la más seria de las cuales fue que viajes constantes en la misma dirección provocaron que la cubierta se deslizara en dirección de la travesía y que se acumulara en el punto de anclaje. Esta comprensión que aumenta continuamente, causa que la cubierta se deslice del centro ("Kern") según aumenta la cantidad de ciclos, provoca saturación y aglomeración del material en la zona de compresión, a lo largo de la travesía. El resultado es una serie de puntos a lo largo de la travesía donde el centro se amontona en el interior de la cubierta, generando puntos a lo largo de la misma, que experimentan toda la flexión y por consiguiente, estos puntos experimentan fatiga excesiva al estar expuestos a ciclos repetidos, debido a la naturaleza del centro de polímero de cristal líquido y la cuerda transversal es susceptible a cortes y a fallas catastróficas que pueden resultar en la caída de los pasajeros o usuarios al suelo. Aun cuando una estimación del tiempo del desgaste es predecible y es fácil el cálculo por aproximación de las fechas de posible falla, la vida media de las cuerdas es financieramente inadecuada y las

fallas, cuando suceden, son abruptas y totales. d) Este movimiento y característica de deslizamiento resultan también en un patrón de desgaste o ruptura que impide la posibilidad de mover la cuerda para obtener un desgaste parejo en ambos extremos de la misma, porque después de que la cuerda tipo Kernmantle de

5 doble trenza es sometida a este tipo de desgaste, la superficie de ambas se funde y se forman capas superpuestas del material de la cubierta, las cuales se levantan si son sometidas a abrasión en la dirección opuesta. Después de unos cuantos ciclos repetidos de utilización, la cubierta falla y la cuerda se torna inservible. e) La cuerda o riel tipo Kernmantle que fue recibida del fabricante requirió un proceso de

10 estabilización en dos etapas, ya que hace muy difícil el cálculo de la distancia de la trayectoria y la tensión requerida para el uso final. Estas dos etapas se realizaron de la siguiente manera: I) Antes de la estabilización, la cuerda está o se siente suave al tacto y el tejido no se encuentra comprimido. La cubierta está en óptimas condiciones, suelta con respecto a la parte superficial del centro y se mueve

15 fácilmente en ambas direcciones. La primera etapa para el acondicionamiento de la cuerda fue "exprimir" o en general realizar un movimiento continuo de frotación con la mano sobre la cubierta, para "pulirla", en la dirección del recorrido, con el fin de aliviar el problema de acumulación de la cubierta a intervalos regulares a lo largo de este recorrido, que es la causa de un viaje irregular y con sobresaltos. II) Después

20 de que la cuerda es "exprimida" e instalada, necesita ser sometida a un intervalo de estabilización que va a llevar la cuerda, a sus condiciones óptimas de servicio. Antes de que esto sea hecho, la cuerda es demasiado suave y continúa estirándose hasta que está completamente estabilizada. Este proceso es caro y requiere tiempo excesivo y existe la posibilidad de calcular erróneamente el ángulo y la tensión

25 requerida para un recorrido particular. Otro problema que se presenta es creado en el proceso de manufactura, porque las condiciones de estabilización cambian de un lote a otro y es posible diseñar un sistema basado en una cuerda en particular y descubrir que la cuerda de reemplazo subsiguiente, posee condiciones de estabilización drásticamente diferentes, lo que conduce al problema de requerir el

30 reajuste de la inclinación de la trayectoria para adaptarse a las nuevas condiciones. El costo de reconfigurar el recorrido completo según las características de cada pedido de cuerda es prohibitivo

### Descripción de los rieles inventado.

Este sistema está compuesto por rieles de las siguientes características, que  
5 resuelven los problemas descritos previamente, de la siguiente manera:

Fibras de fuerza extensible avanzadas se utilizaron como sistema primario de soporte de las líneas, pero se plastificaron mediante un proceso de extrusión que impregna las fibras del centro cambiando las líneas en rieles de plástico reforzado y deja lisa la superficie de la línea de plástico que también sirve para el propósito  
10 múltiple de:

- I) Prevenir que la estructura interior que soporta la carga se exponga tanto a los contaminantes del ambiente y radiación solar.
- II) También provee una superficie lisa en la que los vehículos pueden viajar con vibración mínima.
- 15 III) Elimina la necesidad de aplicar un proceso de acondicionamiento mecánico que elimina el proceso de “exprimido” utilizado previamente como medida preventiva para reducir el grado de amontonamiento que la cubierta experimenta cuando las fuerzas direccionales del vehículo son aplicadas durante el proceso de estabilización.
- 20 IV) Elimina totalmente el proceso de estabilización.
- V) La línea plastificada dura tres veces más que un “Mantle” trenzada.
- VI) pueda ser fabricada en formato “rápido” para no-frenado o convertido fácilmente post producción en una forma “lenta” de alto frenado, para que los diseñadores puedan aplicarlas a la configuración adecuada  
25 donde sea necesario.

Para extender las capacidades por aplicaciones indicando alto freno una modificación simple a esta primera configuración amplía esas características **Una**  
**segunda configuración** agrega un trenzado “skeleton” o esqueleto (Fig. 1) sobre la  
30 primera extrusión. (i) El trenzado esqueleto es fijado en su lugar mediante una pasada final por el extrusor después de calentar la superficie del primer riel con el esqueleto puesto de manera que (ii) el trenzado “skeleton” queda empotrado y

7  
vinculado entre lo dos capas de plástico y sea expuesto después de unos cuantos ciclos de utilización y (iii) permanece en su lugar proveyendo la fricción necesaria para las condiciones de ángulos grandes de travesía.

5

Brindando las siguientes características: a) Mas fricción donde sea indicado b) soporte mejor la abrasión en lugares de alto freno.

## 10        **Descripción del funcionamiento del Sistema de Travesía de Seguridad de Vías Binarias:**

**Solución 2: sistema binario de seguridad utilizando los nuevos rieles a su potencial máxima.**

15

## **MEJOR MANERA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION:**

Los dos configuraciones de rieles citados pueden ser utilizadas usando una mínima de partes adicionales en las dos siguientes configuraciones de sistema binario. Esta otra característica maximiza las ventajas del sistema que permite al diseñador reconfigurar las mismas piezas en dos configuraciones que permite el máximo retención, o pérdida de energía cinética, facilitando el máximo frenaje que es requerido a veces para evitar obstáculos. Por ejemplo en aplicaciones de ecoturismo es imposible cortar árboles para dar un trayecto perfecto, o sea para evitar este árbol hay que mover el trayecto un poco al derecho o a la izquierda del obstáculo o darle más inclinación para pasar por debajo de una rama. En caso que este obstáculo sea por un lado de una montaña este desvío puede causar la perdida de inclinación suficiente para no llegar o una inclinación severa y demasiado rápida por una travesía regular. La flexibilidad en las posibles configuraciones en este aplicación permite combinar los dos tipos de rieles con el descrito "sistema de máxima conservación de energía" (Fig. 3.) o la segunda "configuración de máxima freno" (Fig.4) por el hecho de que el sistema puede ser

reconfigurado por el diseñador para dar 4 niveles distinta de travesía que van desde una máxima conservación de energía cinética a máximo pérdida de energía cinética y así puede ser adaptado en una manera segura a una variedad mas amplio de topografías.

5

En la configuración uno (Fig. 3) Las Rieles están instalados como un sistema igualador paralelo que distribuye el peso de los pasajeros uniformemente entre dos líneas que operan en tandem pero son independientes con respecto a la redundancia para efectos de seguridad, de la siguiente manera:

10 Uno de los extremos de la vía incluye dos sujetadores fijos de extremo libre, fijados independientemente a la base de los sujetadores (9).

El otro extremo incluye un sujetador (10) que permite que las dos líneas paralelas distribuyan continuamente el peso en forma equitativa, de manera que se estabilicen en el punto en el que las dos líneas soportan el mismo peso a lo largo  
15 del proceso de travesía.

Este proceso es respaldado por dos sistemas sujetadores redundantes separados (11) que están unidos por el riel en la parte frontal de la unidad auto igualadora con amarres independientes muy fuertes pero flexibles (12) anclado en una manera independiente, de tal forma que una falla en cualquier punto del riel principal,  
20 dejaría al menos un riel funcional intacto con el fin de evitar que el pasajero caiga. La unidad de polea de auto igualación es unida a la base de anclaje con una bisagra (13) que permite que la polea se alinee con el ángulo de ataque de la travesía, lo que reduce el estrés en el punto de conexión con la base y reduce el momento de torsión que puede reducir la integridad estructural de la unidad. Esta  
25 unidad permite reducir los daños por compresión en el extremo inferior de la base de anclaje.

Con el fin de maximizar el uso del sistema de Rieles el sistema de travesía puede ser volteado hacia arriba, hacia abajo o de extremo a extremo, permitiendo una distribución uniforme del desgaste atribuible al frenado manual que se requiere para  
30 las personas cuyo peso excede el "peso de no frenado" calculado en las condiciones de trayectoria del recorrido. (Entre más grande sea la persona o usuario, se requiere un mayor frenado). En otras palabras, el frenado ocurre en el



extremo final de la línea únicamente en la plataforma de llegada y por el riel de abajo. Cuando se alcanza un punto en el cual la capa protectora de la vía se vuelve delgada, ésta puede voltearse a la posición superior donde no va a ser sometida a ninguna fricción adicional. Posteriormente, cuando la segunda superficie también se pone delgada, se puede voltear de extremo a extremo el trayecto y la superficie delgada va a ser utilizada en la zona de inicio del recorrido, donde no se requiere frenado, y el extremo que estaba en la parte inicial puede ser utilizado para frenar aprovechando sus partes superior e inferior. Este avance, aparte de la seguridad es uno de los mayores avances desde el punto de vista del operador, debido a que esta innovación efectivamente logra el aumento de la vida útil de los rieles plásticos y cuadruplica de forma efectiva la rentabilidad de su inversión en rieles.

**Sistema de Travesía de Seguridad de Vías Binarias de tensión variable auto ajustable para aplicaciones de alto freno (Fig. 4).**

15

Una característica inherente en el sistema de auto igualación de alto conservación de energía y de reducción del desgaste de las vías es la disminución marcada en la eficiencia de frenado provocada por la desventaja mecánica inherente a la misma configuración de auto igualación. La reducida capacidad del pasajero para aplicar suficiente fricción para frenar efectivamente se deriva del hecho de que el peso del cuerpo esta distribuido uniformemente en las dos vías lo que disminuye la fuerza que puede aplicarse a la superficie de frenado en un cincuenta por ciento.

En la mayoría de las circunstancias esta reducida eficiencia de frenado es una ventaja porque la altura de las plataformas son ajustadas para aprovechar las características de baja eficiencia frenado para distribuir el desgaste del riel sobre la superficie de la configuración y realmente ayuda en condiciones en las que se necesita conservación de la energía y también reducen el costo de cambio de rieles. Para aplicaciones donde más frenaje es indicado las mismas partes usadas en el sistema auto ajustable pueden ser reconfiguradas así.

Un Riel de vía primaria de soporte (16) se suspende entre dos puntos de

10  
anclaje y una vía secundaria de seguridad (17) que se coloca entre una  
distancia de igual configuración en Fig. 3 sobre la vía primaria, pero en lugar de  
anclarse a los dos extremos, en uno de ellos pasa alrededor de una polea (18)  
Pieza Idéntica a (10) y un dispositivo para absorber la tensión es instalado en un  
5 extremo y sobre la vía primaria. (19) y (20)

El sistema de contrabalanceo (19) - (20) puede ser cualquier configuración  
de tensor variable de resorte con un limitador como un sistema Elástico tipo  
"bungee", un puntal o un resorte con un amortiguador, que evite que la vía superior  
10 de seguridad se ponga floja en condiciones normales de operación, pero va a tener  
un detenedor o sujetador de limite (21) que va a entrar en acción si la vía primaria  
falla, sosteniendo al pasajero en una forma segura mientras espera que se realice  
la operación de rescate.

Estas características van a proveer una multitud de beneficios adicionales que  
15 van a superar problemas inherentes a angulos pronunciados por que el pasajero  
puede aplicar la máxima fuerza de freno por el riel principal y proveer un sistema  
de seguridad secundaria que no va a interferir con la travesía del pasajero.  
Además de las ventajas disponibles para el diseñador por el uso de dos  
configuraciones del sistema disponibles con las dos configuraciones de vías. Las  
20 vías lisas o con textura pueden ser usadas en una multitud de configuraciones para  
alcanzar la eficiencia de frenado deseada que se aplica para configuración de la  
trayectoria en cada situación, permitiendo la escogencia entre una amplia variedad  
de opciones seguras para el diseñador.

25

## RELACION DE SIGNOS UTILIZADOS

- Fig. 1 La superficie lisa, que corresponde a la configuración de alta  
velocidad.
- 30 Fig. 2 La configuración de línea de alta resistencia y alto frenado, de  
trenzado "skeleton".
- Fig. 3 Sistema Binario de seguridad auto igualador (configuración rápido)

**Fig. 4 Sistema Binario de seguridad con línea de seguridad auto ajustable (configuración máximo freno)**

**1/3**

**5**

- 1 La superficie lisa**
- 2 El núcleo trenzado de refuerzo**
- 3. Sombra de la trenza a través de la extrusión**
- 4 La cubierta del plástico sometida a extrusión.**
- 10 5. La Segunda Extrusión Actúa como pegamento fijando la trenza esqueleto descubierto**
- 6 El trenzado esqueleto "skeleton" que es aplicado sobre la capa de extrusión primaria en la cubierta del plástico sometida a extrusión.**
- 7 La segunda capa de extrusión que actúa como cubierta.**
- 15 8 El trenzado "skeleton" texturizado, tal y como aparece a través de la segunda cubierta.**

**2/3**

**20**

- 9 Las terminaciones de sujetadores de extremo libre.**
- 10 La unidad terminadora de auto igualación de vía doble con un brazo de posición giratoria.**
- 11 Las terminaciones de seguridad de mitad de la vía. "Mid Line Termination"**
- 12 El conjunto de amarre flexible de seguridad de mitad (Mid line termination) de la vía anclado como sistema de respaldo.**
- 25 13 La bisagra auto-ajustable de centrado del ángulo de ataque.**
- 14 Un vehículo de polea doble superior e inferior.**
- 15 Una línea Riel flexible que soporta la carga como en la Fig. 1 o un Riel flexible texturizado que soporta la carga, como en la Fig. 2**

**30**

**3/3**

12

- 16 Una vía flexible que soporta la carga anclada a los dos extremos como en la Fig. 1 o un Riel flexible texturizado que soporta la carga, como en la Fig. 2
- 17 Una vía de seguridad secundaria flexible anclada a uno de los extremos, con el otro extremo pasando a través de una polea.
- 5 18 La polea de la unidad de deflexión con un brazo de posición giratoria
- 19 Sistema de tensión de seguridad de "Bungee", o compensadora o
- 20 Un contrapeso
- 21 Bloque de seguridad o detenedor secundario o sujetador de límite para actuar como un dispositivo de respaldo para limitar el límite de movimiento de la
- 10 línea de seguridad en caso de falta de tensión de la vía principal

## REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar  
5 trayectos seguros sobre más rango de inclinaciones, que comprenden al menos, dos rieles o cuerdas, un componente auto igualador, un componente de ajuste de tensión automático, un vehículo, un aparato de soporte, un sujetador o anclaje.
- 2.- El sistema de travesía de seguridad de vías binarias de conformidad  
10 con la reivindicación 1, caracterizado porque los rieles o líneas podrán ser de plástico extruido.
- 3.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurables para brindar trayectos seguros sobre más rango de inclinaciones de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado, por comprender las líneas o rieles un componente incrustado de aumento de frenado.
- 15 4.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rangos de inclinaciones, de conformidad con las reivindicaciones, 2, 3, caracterizado, porque las líneas o rieles están reforzadas con una fibra.
- 5.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable  
20 para brindar trayectos seguros sobre más rango, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por que el peso total de pasajero es soportado por una de las líneas, mientras que el segundo riel o línea actúa como un paso de seguridad hacia la línea o riel más alto.
- 6.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable  
25 para brindar trayectos seguros sobre más rango, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por comprender un componente auto igualador que automáticamente distribuye el paso de los pasajeros entre las dos líneas o rieles.
- 7.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rangos, de conformidad con la  
30 reivindicación 5, caracterizado por comprender un componente de ajuste de tensión automático que permite el cambio de dinámica de las líneas principales, sin interferir con la seguridad del pasajero.

8.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rango, de conformidad con las reivindicaciones 1, caracterizado por comprender un vehículo de polea superior e inferior y/o un sistema de polea y amarre de seguridad.

5 9.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rango de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por comprender un componente sujetador de límite o dispositivo de respaldo independiente que permite que el pasajero viaja por la línea o riel primario mientras la segunda línea o riel se auto-ajusta dentro de sus  
10 parámetros operacionales regulando y que el pasajero no puede exceda el límite preestablecido por el sujetador o anclaje, si la línea principal pierda la capacidad de transportarlo.

10.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurables para brindar trayectos seguros sobre más rango de conformidad con las  
15 reivindicaciones 1, 6, 7, caracterizado por comprender una polea doble que se mueve a lo largo de las dos líneas de forma simultánea.

11.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rango, caracterizado porque las líneas o rieles pueden ser volteadas para extender la vida útil del componente principal de  
20 los rieles.

12.- Un sistema de travesía de seguridad de vías binarias reconfigurable para brindar trayectos seguros sobre más rango de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por comprender una terminal auto igualadora que presenta un brazo de posición giratoria autoajustable con una polea que se centra  
25 automáticamente para permitir que dicha terminación se alinee con el centro del eje de la trayectoria.

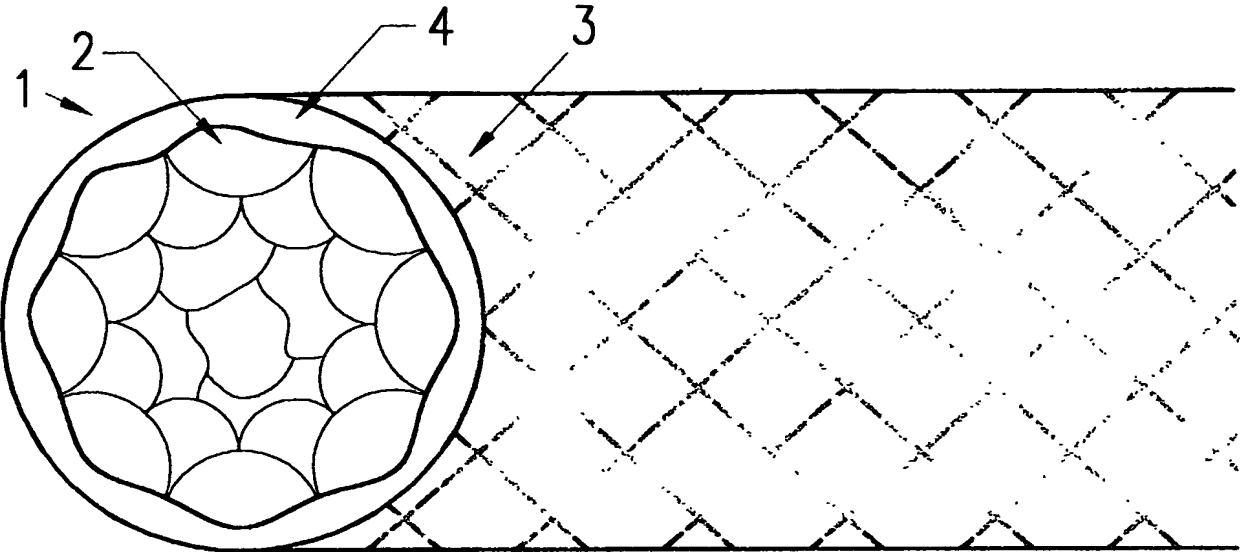


FIG. 1

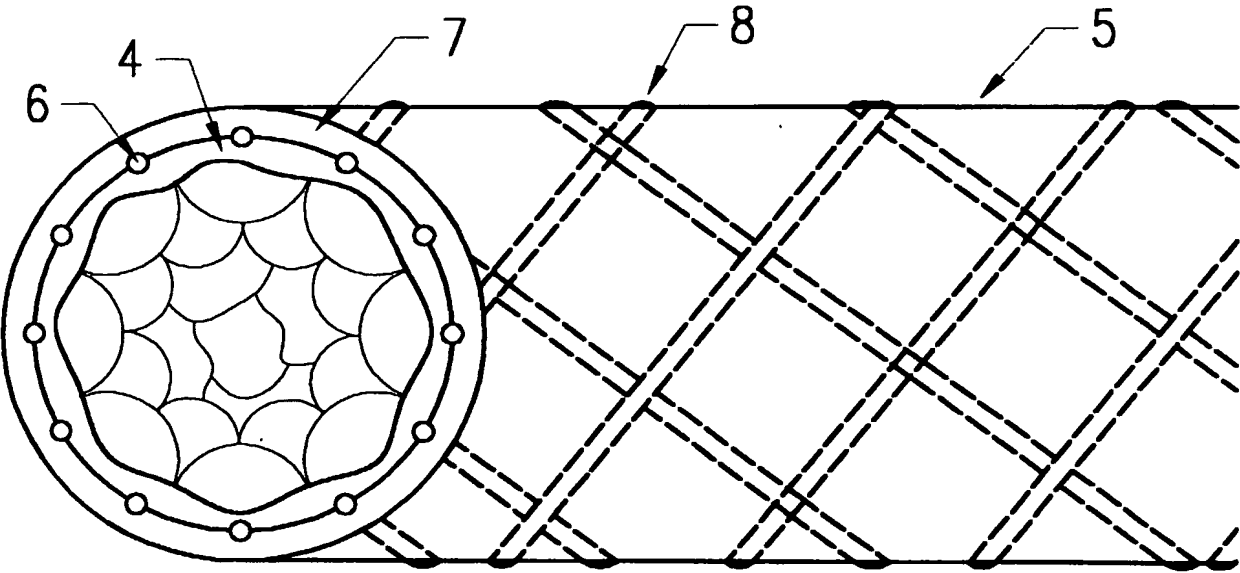
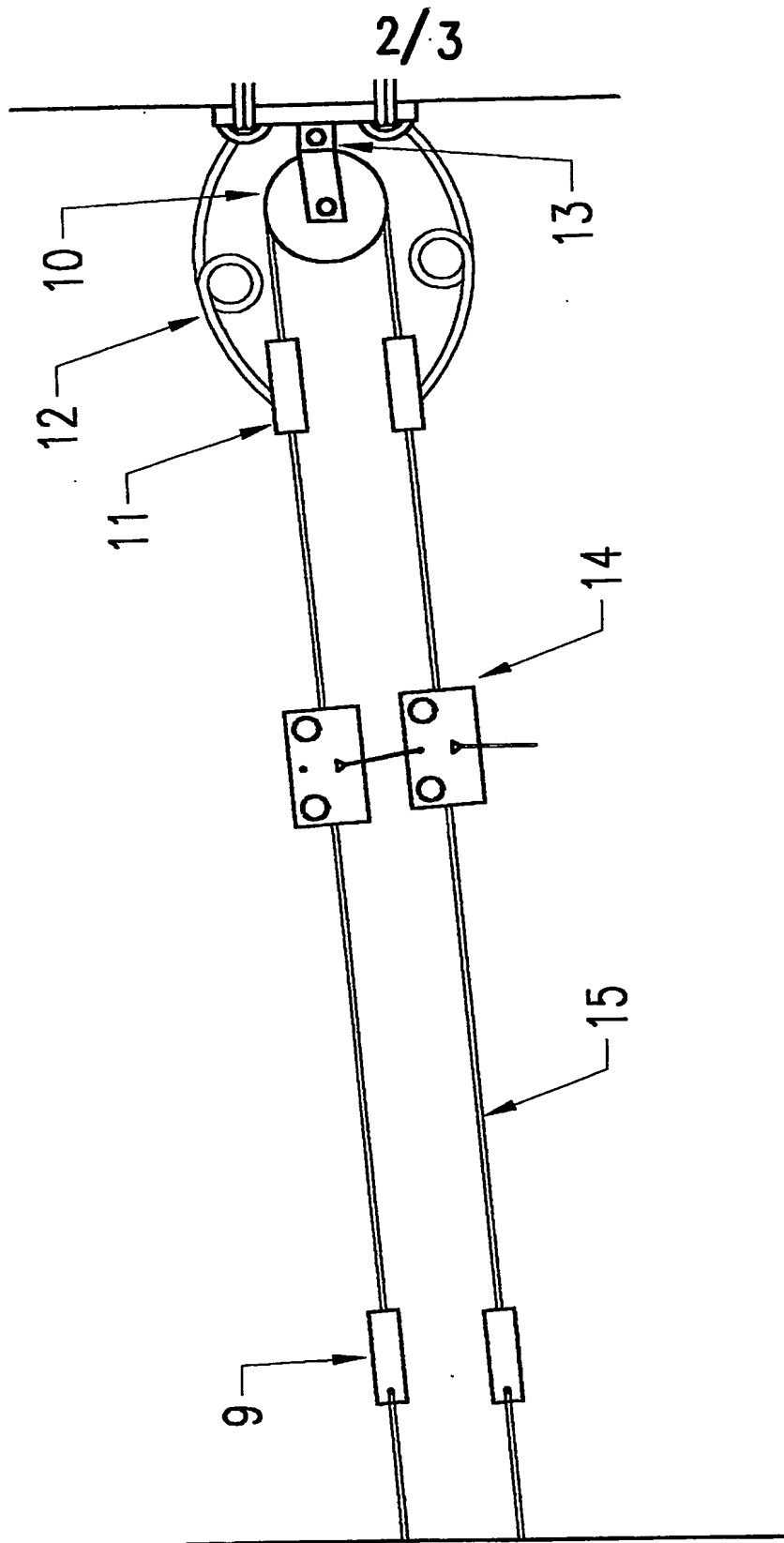


FIG. 2





3/3

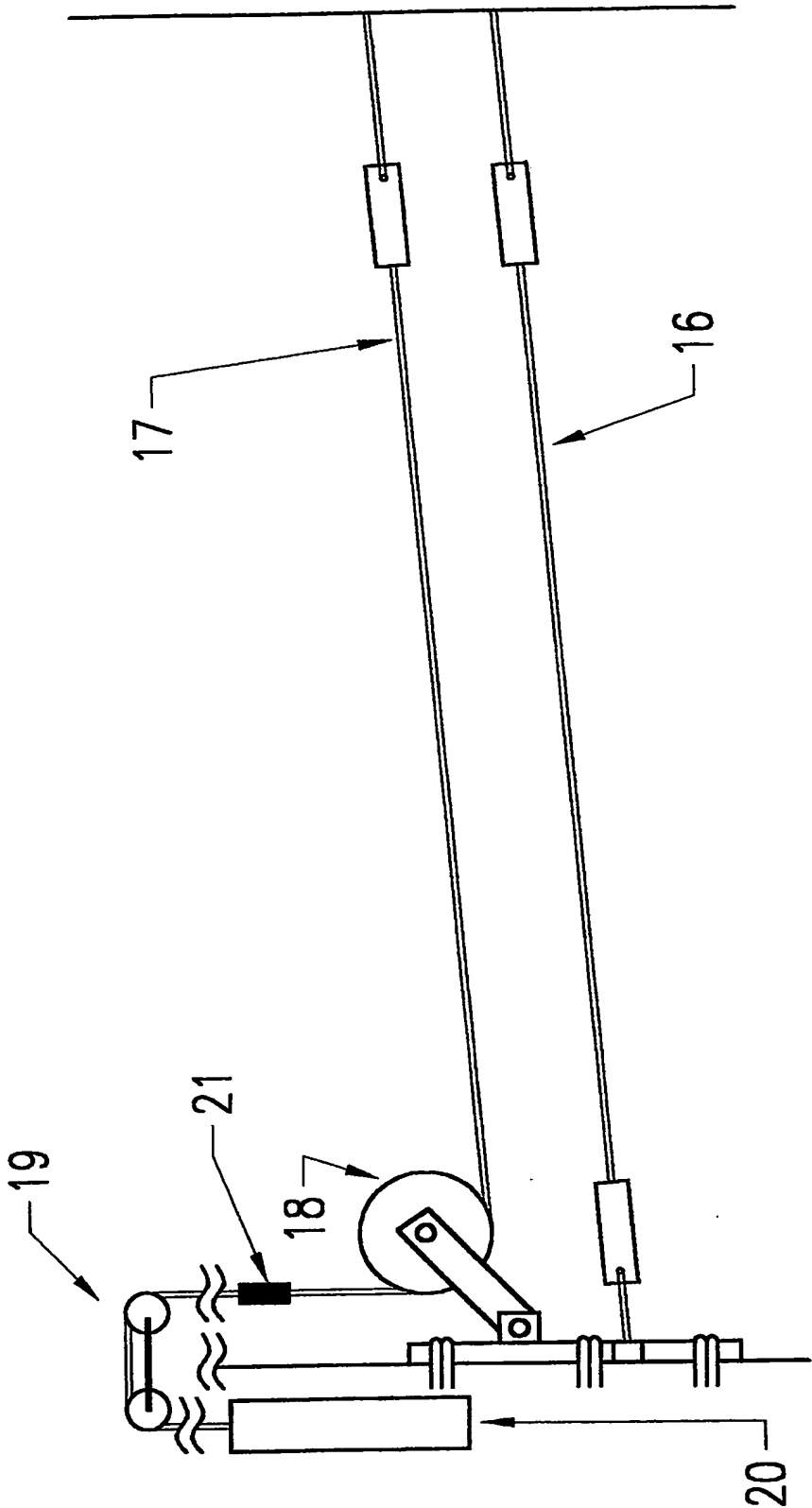


FIG. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CR 2003/000002

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**IPC<sup>7</sup>** B61B7/00, 12/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**IPC<sup>7</sup>** B61B+, B66B+, F16G+

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X         | FR 2593758 A (CREISSELS DENIS) 07.08.1987, page 3, line 35 - page 6, line 34; drawings 1 and 2.        | 1,5,7,8               |
| Y         |  | 2,3,4,6,10            |
| Y         | US 6321520 B1 (DE ANGELIS) 27.11.2001, column 3, line 34 - column 4, line 40; drawing 1.               | 2,3,4                 |
| Y         | GB 2073304 A (GEC ELLIOT MECH HANDLING) 14.10.1981, page 1, line 120 - page 2, line 103; drawings 1-4. | 6,10                  |
| A         | EP 0274554 A (HIRANO KOZO) 20.07.1988, the whole document  | 1,5,8                 |
| A         | US 3710726 A (BUCHHOLZ) 16.01.1973, the whole document   | 1                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**30 JANUARY 2004 (30.01.04)**

Date of mailing of the international search report

**13 FEBRUARY 2004 (13.02.04)**

Name and mailing address of the ISA/

**S.P.T.O**

Authorized officer

**A. Andreu Cordero**

Facsimile No.

c/ Panamá 1, 28071 Madrid, España  
nº de fax +34 91 3495304

Telephone No.

**+34914186683**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/CR 2003/000002

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| FR 2593758 A                              | 07.08.1987          | NONE  |  |
| US 6321520 B1                             | 27.11.2001          | NO 20000333 A<br>JP 2000220083 A<br>CN 1262358 A<br>CN 1130486B B<br>EP 1029974 A<br>EP 20000100815<br>SG 78407 A | 24.07.2000<br>08.08.2000<br>09.08.2000<br>10.12.2003<br>23.08.2000<br>17.01.2000<br>20.02.2001 |
| GB 2073304 A                              | 14.10.1981          | GB 2041320 AB   | 10.09.1980   |
| EP 0274554 A                              | 20.07.1988          | EP 19870100353<br>DE 3765533D D   | 14.01.1987<br>15.11.1990   |
| US 3710726 A                              | 16.01.1973          | NONE  |  |

# INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°  
PCT/CR 2003/000002

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP<sup>7</sup> B61B7/00, 12/00

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP<sup>7</sup> B61B+, B66B+, F16G+

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría * | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                      | Relevante para las reivindicaciones n° |
|-------------|---|--|
| X           | FR 2593758 A (CREISSELS DENIS) 07.08.1987, página 3, línea 35 - página 6, línea 34; figuras 1 y 2.            | 1,5,7,8                                |
| Y           |   | 2,3,4,6,10                             |
| Y           | US 6321520 B1 (DE ANGELIS) 27.11.2001, columna 3, línea 34 - columna 4, línea 40; figura 1.                   | 2,3,4                                  |
| Y           | GB 2073304 A (GEC ELLIOT MECH HANDLING) 14.10.1981, página 1, línea 120 - página 2, línea 103; figuras 1 - 4. | 6,10                                   |
| A           | EP 0274554 A (HIRANO KOZO) 20.07.1988, todo el documento  | 1,5,8                                  |
| A           | US 3710726 A (BUCHHOLZ) 16.01.1973, todo el documento   | 1                                      |

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

\* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 30.ENERO. 2004 (30.01.2004)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

13 FEB 2004

13.02.04

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M

Funcionario autorizado

A. Andreu Cordero

c/ Panamá 1, 28071 Madrid, España  
n° de fax +34 91 3495304

n° de teléfono +34914186683

**INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL**

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/CR 2003/000002

| Documento de patente citado en el informe de búsqueda | Fecha de publicación | Miembro(s) de la familia de patentes  | Fecha de publicación   |
|---|----------------------|---|--|
| FR 2593758 A  | 07.08.1987           | NINGUNO   |  |
| US 6321520 B1   | 27.11.2001           | NO 20000333 A<br>JP 2000220083 A<br>CN 1262358 A<br>CN 1130486B B<br>EP 1029974 A<br>EP 20000100815<br>SG 78407 A | 24.07.2000<br>08.08.2000<br>09.08.2000<br>10.12.2003<br>23.08.2000<br>17.01.2000<br>20.02.2001 |
| GB 2073304 A  | 14.10.1981           | GB 2041320 AB   | 10.09.1980   |
| EP 0274554 A  | 20.07.1988           | EP 19870100353<br>DE 3765533D D   | 14.01.1987<br>15.11.1990   |
| US 3710726 A  | 16.01.1973           | NINGUNO   |  |